



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106618540 B

(45)授权公告日 2020.01.17

(21)申请号 201510746149.9

(22)申请日 2015.11.03

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106618540 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 深圳市维亿魄科技有限公司
地址 518000 广东省深圳市南山区科技园
中区科苑路15号科兴科学园A栋1单
元505号单位

(72)发明人 李久朝

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224
代理人 刘诚

(51)Int.Cl.
A61B 5/0225(2006.01)

(56)对比文件

CN 104138253 A,2014.11.12,说明书第
[0036]段及图1-2.

CN 104921715 A,2015.09.23,全文.

CN 1672631 A,2005.09.28,说明书第7页第
3段到第13页第2段及图2-6.

CN 101176661 A,2008.05.14,全文.

CN 101327121 A,2008.12.24,全文.

审查员 杨星

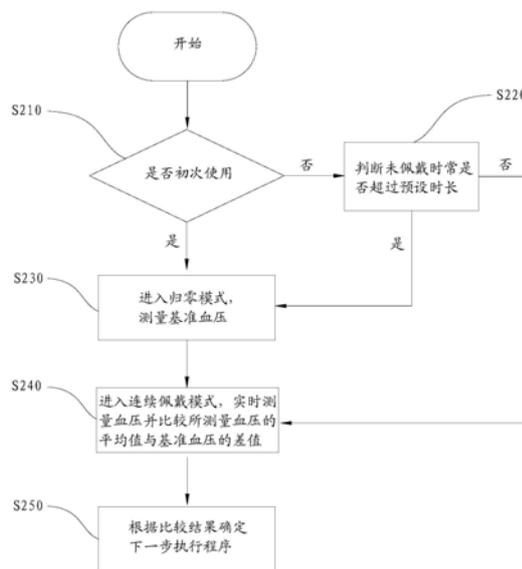
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

无创血压检测方法及无创血压检测装置

(57)摘要

本发明提供一种无创血压检测方法及检测装置,包括以下步骤:判断充气袖带是否为初次佩戴使用,若是,则无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式,否则判断充气袖带的未佩戴间隔时间是否超过预设时长,如是,则无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式,否则直接进入连续佩戴模式;在归零模式下,无创血压检测装置采用加压式血压测量方式获取基准血压;在连续佩戴模式下,无创血压检测装置采用光电血压测量方式实时测量血压,将连续N次测量血压的平均值与基准血压进行比较,根据比较结果确定下一步执行程序。其确保血压值的准确性和实时监测的需求,降低了加压式血压测量带来的不适感。



1. 一种无创血压检测装置,其特征在于,包括:

充气袖带、动作传感器处理模块、光电传感器、充放气指令模块、压力脉搏波信号控制模块、压力反馈模块、充放气无极控制模块、光电检测模块、光电信号处理模块和微处理器;

所述充气袖带分别与所述充放气指令模块、所述压力脉搏波信号控制模块、所述压力反馈模块、所述充放气无极控制模块通讯连接,所述微处理器也分别与所述充放气指令模块、所述压力脉搏波信号控制模块、所述压力反馈模块、所述充放气无极控制模块通讯连接;

所述充气袖带被配置以采用加压式血压测量方式测量血压;

所述充放气指令模块被配置以控制所述充气袖带的充放气;

所述压力脉搏波信号控制模块被配置以采集放气过程中的脉搏波;

所述压力反馈模块被配置以反馈所述充气袖带的压力信息至所述微处理器;

所述充放气无极控制模块被配置以控制所述充气袖带的充放气速度;

所述动作传感器处理模块与所述微处理器通讯连接,被配置以获取用户的动作数据;

所述光电传感器分别与所述光电检测模块、所述光电信号处理模块通讯连接;所述微处理器也分别与所述光电检测模块、所述光电信号处理模块通讯连接;

所述光电传感器被配置以采用光电血压测量方式测量血压;

所述光电检测模块被配置以检测反射回来的信号的变化信息来监测脉搏搏动的情况;

所述光电信号处理模块被配置以将对人体脉搏波信号的采集数据传输至所述微处理器;

所述微处理器用于检测判断充气袖带是否为初次佩戴使用,若是,则控制所述无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式,若否,则判断所述充气袖带的未佩戴间隔时间是否超过预设时长,如是,则控制所述无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式,否则直接进入连续佩戴模式;

所述微处理器用于在归零模式下,控制所述无创血压检测装置采用加压式血压测量方式获取基准血压;在连续佩戴模式下,控制所述无创血压检测装置采用光电血压测量方式实时测量血压,将连续N次测量血压的平均值与基准血压进行比较,如果所述平均值与基准血压的差值的绝对值大于等于第一设定值,则控制所述充气袖带开始充气进行加压式血压测量,比较本次加压式血压测量的血压值与基准血压的差值,如果该差值大于第二设定值,则进行报警提醒并更新基准血压,将本次加压式血压测量的血压值作为基准血压,否则,更新基准血压,将本次加压式血压测量的血压值作为基准血压,但不进行报警提醒;其中,N为整数, $N \geq 2$;

所述动作传感器处理模块用于获取用户的动作数据,所述微处理器用于根据所述动作数据判断用户处于静止状态时,则控制所述光电传感器开启,进入光电血压测量方式,测量血压并记录血压值。

2. 根据权利要求1所述的无创血压检测装置,其特征在于,所述动作传感器处理模块用于获取用户的动作数据,根据所述动作数据判断用户处于静止状态时,则所述微处理器配置所述充放气指令模块以控制所述充气袖带开始充气,所述无创血压检测装置进入加压式血压测量方式,测量血压并记录血压值,同时把该次测量的血压值作为基准血压。

3. 根据权利要求2所述的无创血压检测装置,其特征在于,所述充气袖带用于采用震荡

法测量血压,首先通过所述充放气指令模块控制对所述充气袖带充气加压阻断血管血流,然后逐步的放气,所述压力脉搏波信号记录放气过程中的脉搏波,对放气过程中的脉搏波进行插值拟合分析处理,抓取最高幅度的波形对应的血压值记录为平均压,根据比例系数来计算收缩压和舒张压。

4. 根据权利要求1所述的无创血压检测装置,其特征在于,所述光电传感器用于根据接收反射回来的信号的变化来监测脉搏搏动的情况,所述光电信号处理模块用于将对人体脉搏波信号的采集数据传输到所述微处理器,所述微处理器用于根据预设算法对脉搏波波形的变化分析得出血压的变化趋势。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的无创血压检测装置,其特征在于,所述光电传感器包括绿光传感器和近红外传感器;

所述近红外传感器用于根据反射回来的信号,判断出离近红外传感器1cm内是否有遮挡物;若是,则所述微处理器根据动作传感器处理模块得到的动作数据判断出用户的佩戴姿态,若用户的佩戴姿态为预设的合理佩戴姿态,则满足条件一;

所述近红外传感器每隔设定时间测试一次距离近红外传感器1cm内是否有遮挡物,若满足连续5次测量都有遮挡物,则满足条件二;

当条件一和条件二都满足时,则所述微处理器判断出用户是佩戴充气袖带的,否则用户未佩戴充气袖带,记录未佩戴充气袖带的时间。

6. 根据权利要求1-4任一项所述的无创血压检测装置,其特征在于,所述压力反馈模块用于将测得的充气袖带压力信号传送至所述微处理器,所述微处理器根据所述充气袖带压力信号通过所述充放气无极控制模块无极控制所述充气袖带的充放气速度。

7. 根据权利要求1所述的无创血压检测装置,其特征在于,还包括显示器、通讯接口及上位机;

所述显示器与所述微处理器电连接,被配置以显示所测血压的数值;

所述上位机通过所述通讯接口连接至所述微处理器,所述上位机被配置以接收从通讯接口传输的血压数据并进行显示或者做进一步的数据处理。

无创血压检测方法及无创血压检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及智能穿戴设备技术领域,尤其涉及一种无创血压检测方法及无创血压检测装置。

背景技术

[0002] 一般情况下,无创血压检测方法都是采用基于袖带法脉搏波的振荡法。人体血压的无创检测方法主要有柯氏音听诊法和袖带振荡波的比例系数法。

[0003] 柯氏音法是有经验的医护人员采用听诊器、水银压力计及袖带、充/放气囊通过将袖带捆绑在受试者上臂的适当位置,以听诊器贴近肱动脉,以充/放气囊向袖带充气增加压力直到阻塞手臂的血液流动,然后通过充/放气囊逐步减低袖带压力以恢复手臂的血液流动,在这个过程中手臂的动脉血流脉动会产生一个由小到大,再由大到小的柯氏音变化,并可借助听诊器和水银压力计来听取柯氏音的变化以确定收缩压和舒张压。

[0004] 在电子血压检测设备中绝大多数是使用了基于振荡法的血压检测方法,基本过程与听诊法极为相似,也通过袖带充气升压以阻塞手臂的血液流动,然后逐渐使袖带放气降压以恢复手臂的血液流动,然后逐渐使袖带放气降压以恢复手臂的血液流动,并监测袖带内的静态压力和因动脉血的脉动所产生的压力脉搏波,但计算方法是检测在放气过程手臂的动脉血流脉动变化传递到袖带内产生的压力脉搏波及其对应的袖带压力,可以检测到一组幅度从小到大,再由小到大的压力脉搏波及对应的由大到小的袖带压力,并以压力脉搏波的最大值所对应的袖带压力为平均压,再根据经验值的压力脉搏波的幅度比例系数来推算出收缩压和舒张压。

[0005] 上述两种方法不能实时及连续测量,用户体验也不好。

发明内容

[0006] 鉴于现有技术的现状,本发明的目的在于提供一种无创血压检测方法及无创血压检测装置,其保证了测量血压值的准确性和实时监测的需求,降低了加压式血压测量带来的不适感。为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0007] 一种无创血压检测方法,包括以下步骤:

[0008] 检测判断充气袖带是否为初次佩戴使用,若是,则无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式,若否,则判断充气袖带的未佩戴间隔时间是否超过预设时长,如是,则无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式,否则直接进入连续佩戴模式;

[0009] 在归零模式下,无创血压检测装置采用加压式血压测量方式获取基准血压;在连续佩戴模式下,无创血压检测装置采用光电血压测量方式实时测量血压,将连续N次测量血压的平均值与基准血压进行比较,如果所述平均值与基准血压的差值的绝对值大于等于第一设定值,则充气袖带开始充气进行加压式血压测量,比较本次加压式血压测量的血压值与基准血压的差值,如果该差值大于第二设定值,则进行报警提醒并更新基准血压,将本次

加压式血压测量的血压值作为基准血压。否则,更新基准血压,将本次加压式血压测量的血压值作为基准血压,但不进行报警提醒;其中, N 为整数, $N \geq 2$ 。

[0010] 在其中一个实施例中,在归零模式下采用加压式血压测量方式获取基准血压值,包括如下步骤:

[0011] 动作传感器处理模块获取用户的动作数据,根据所述动作数据判断用户处于静止状态时,则充气袖带开始充气,无创血压检测装置进入加压式血压测量方式,测量血压并记录血压值,同时把该次测量的血压值作为基准血压。

[0012] 在其中一个实施例中,所述加压式血压测量方式是采用震荡法测量血压,具体步骤如下:首先通过对充气袖带充气加压阻断血管血流,然后逐步的放气,记录放气过程中的脉搏波,对放气过程中的脉搏波进行插值拟合分析处理,抓取最高幅度的波形对应的血压值记录为平均压,根据比例系数来计算收缩压和舒张压。

[0013] 在其中一个实施例中,在连续佩戴模式下无创血压检测装置采用光电血压测量方式实时测量血压,包括如下步骤:

[0014] 无创血压检测装置的动作传感器处理模块获取用户的动作数据,根据所述动作数据判断用户处于静止状态时,则无创血压检测装置的光电传感器开启,进入光电血压测量方式,测量血压并记录血压值。

[0015] 在其中一个实施例中,所述光电式血压测量方式具体为:光电传感器根据接收反射回来的信号的变化来监测脉搏搏动的情况,并将对人体脉搏波信号的采集数据传输到微处理器,微处理器根据预设算法对脉搏波波形的变化分析得出血压的变化趋势。

[0016] 在其中一个实施例中,所述光电传感器包括绿光传感器和近红外传感器,判断充气袖带的未佩戴间隔时间是否超过预设时长,包括如下步骤:

[0017] 近红外传感器工作时根据反射回来的信号,判断出离近红外传感器1cm内是否有遮挡物;若是,则根据动作传感器处理模块得到的动作数据判断出用户的佩戴姿态,若用户的佩戴姿态为预设的合理佩戴姿态,则满足条件一;

[0018] 每隔设定时间测试一次距离近红外传感器1cm内是否有遮挡物,若满足连续5次测量都有遮挡物,则满足条件二;

[0019] 当条件一和条件二都满足时,则判断出用户是佩戴充气袖带的,否则用户未佩戴充气袖带,记录未佩戴充气袖带的时间。

[0020] 在其中一个实施例中,还包括如下步骤:

[0021] 将压力反馈模块测得的充气袖带压力信号传送至微处理器,微处理器根据所述的充气袖带压力信号无极控制所述充气袖带的充放气速度。

[0022] 在其中一个实施例中,所述充气袖带与表带结合为一整体,采用加压式血压测量方式测量的是人体腕部的血压。

[0023] 还涉及一种无创血压检测装置,包括:

[0024] 包括充气袖带、动作传感器处理模块、光电传感器、充放气指令模块、压力脉搏波信号控制模块、压力反馈模块、充放气无极控制模块、光电检测模块、光电信号处理模块和微处理器;

[0025] 所述充气袖带分别与所述充放气指令模块、压力脉搏波信号控制模块、压力反馈模块、充放气无极控制模块通讯连接,所述微处理器也分别与所述充放气指令模块、压力脉

搏波信号控制模块、压力反馈模块、充放气无极控制模块通讯连接；

[0026] 所述充气袖带被配置以采用加压式血压测量方式测量血压；

[0027] 所述充放气指令模块被配置以控制充气袖带的充放气；

[0028] 所述压力脉搏波信号控制模块被配置以采集放气过程中的脉搏波；

[0029] 所述压力反馈模块被配置以反馈充气袖带的压力信息至微处理器；

[0030] 所述充放气无极控制模块被配置以控制充气袖带的充放气速度；

[0031] 所述动作传感器处理模块与所述微处理器通讯连接，被配置以获取用户的动作数据；

[0032] 所述光电传感器分别与光电检测模块、光电信号处理模块通讯连接；所述微处理器也分别与光电检测模块、光电信号处理模块通讯连接；

[0033] 所述光电传感器被配置以采用光电血压测量方式测量血压；

[0034] 所述光电检测模块被配置以检测反射回来的信号的变化信息来监测脉搏搏动的情况；

[0035] 所述光电信号处理模块被配置以将对人体脉搏波信号的采集数据传输至所述微处理器。

[0036] 在其中一个实施例中，所述的无创血压检测装置还包括显示器、通讯接口及上位机；

[0037] 所述显示器与所述微处理器电连接，被配置以显示所测血压的数值；

[0038] 所述上位机通过所述通讯接口连接至所述微处理器，所述上位机被配置以接收从通讯接口传输的血压数据并进行显示或者做进一步的数据处理。

[0039] 本发明的有益效果是：

[0040] 本发明的无创血压检测方法及无创血压检测装置，通过采用两种不同的血压测量方法，实时准确的测量血压，该方法把传统加压式血压测量方法准确性的优势和光电检测无创无感实时测量的优势结合起来，通过光电无创无感检测血压的变化趋势来控制传统加压式血压测量，既可以保证血压测量的准确性又能最大限度的减少加压频繁带来的不适感，还能实时监测血压的变化情况。无创血压检测方法与光电式血压测量法比较，保证血压测量值的准确度，与加压式血压测量比较，实现实时连续测量血压，很大程度的提高了加压式血压测量的舒适度。无创血压检测装置，实现了加压式和光电式两种方法配合使用，取长补短，既确保血压值的准确性同时满足了实时监测的需求，还能最大程度上减少加压式血压测量带来的不适感。

附图说明

[0041] 图1为本发明一实施例的无创血压检测装置框架示意图；

[0042] 图2为本发明一实施例的无创血压检测方法流程图。

具体实施方式

[0043] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例对本发明的无创血压检测方法及无创血压检测装置进行进一步详细说明。需要说明的是，在不冲突的情况下，以下各实施例及实施例中的特征可以相互组合。应当理解，此处所描述的

具体实施例仅用于解释本发明,并不用于限定本发明。

[0044] 参照图1,本发明一实施例的无创血压检测装置包括充气袖带101、动作传感器处理模块102、光电传感器103、充放气指令模块104、压力脉搏波信号控制模块105、压力反馈模块106、充放气无极控制模块107、光电检测模块108、光电信号处理模块109和微处理器110。

[0045] 充气袖带101分别与充放气指令模块104、压力脉搏波信号控制模块105、压力反馈模块106、充放气无极控制模块107通讯连接。微处理器110也分别与充放气指令模块104、压力脉搏波信号控制模块105、压力反馈模块106、充放气无极控制模块107通讯连接。

[0046] 其中,充气袖带101被配置以采用加压式血压测量方式测量血压;充放气指令模块104被配置以控制充气袖带101的充放气;压力脉搏波信号控制模块105被配置以采集放气过程中的脉搏波;压力反馈模块106被配置以反馈充气袖带101的压力信息至微处理器110;所述充放气无极控制模块107被配置以控制充气袖带101的充放气速度。

[0047] 动作传感器处理模块102与微处理器110通讯连接,被配置以获取用户的动作数据。

[0048] 光电传感器103分别与光电检测模块108、光电信号处理模块109通讯连接。微处理器110也分别与光电检测模块108、光电信号处理模块109通讯连接。

[0049] 其中,光电传感器110被配置以采用光电血压测量方式测量血压,光电检测模块108被配置以检测反射回来的信号的变化信息来监测脉搏搏动的情况;光电信号处理模块109被配置以将对人体脉搏波信号的采集数据传输至所述微处理器110。光电检测模块108、光电信号处理模块109可与光电传感器110集成在一起。

[0050] 作为一种可实施方式,无创血压检测装置还包括显示器111、通讯接口112及上位机113。显示器111与微处理器110电连接,被配置以显示所测血压的数值。上位机113通过通讯接口112连接至微处理器113,上位机113被配置以接收从通讯接口112传输的血压数据并进行显示或者做进一步的数据处理。

[0051] 无创血压检测装置可通过两种不同的血压测量方式,实时准确的测量血压。该无创血压检测装置把传统加压式血压测量方法准确性的优势和光电检测无创无感实时测量的优势结合起来,通过光电无创无感检测血压的变化趋势来控制传统加压式血压测量,既可以保证血压测量的准确性又能最大限度的减少加压频繁带来的不适感,还能实时监测血压的变化情况。

[0052] 如图2所示,本发明一实施例的无创血压检测方法,包括以下步骤:

[0053] S210,检测判断充气袖带是否为初次佩戴使用,若是,则进入步骤S230,无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式进入步骤S240;若否,则进入步骤S220,判断充气袖带的未佩戴间隔时间是否超过预设时长,如是,则进入步骤S230,无创血压检测装置先进入归零模式,然后再由归零模式切换至连续佩戴模式进入步骤S240,否则进入步骤S240,直接进入连续佩戴模式。

[0054] 其中,在归零模式下,无创血压检测装置采用加压式血压测量方式获取基准血压;在连续佩戴模式下,无创血压检测装置采用光电血压测量方式实时测量血压,将连续N次测量血压的平均值与基准血压进行比较,比较后进入步骤S250,如果所述平均值与基准血压的差值的绝对值大于等于第一设定值,则充气袖带开始充气进行加压式血压测量,比较本

次加压式血压测量的血压值与基准血压的差值,如果该差值大于第二设定值,则进行报警提醒并更新基准血压,将本次加压式血压测量的血压值作为基准血压。否则,更新基准血压,将本次加压式血压测量的血压值作为基准血压,但不进行报警提醒;其中,N为整数, $N \geq 2$ 。

[0055] 较优地, $N=3$,第一设定值为20-30mmHg,优选25mmHg;第二设定值为20-30mmHg,优选25mmHg。以上各参数当然也可根据实际应用进行修正。

[0056] 作为一种可实施方式,在归零模式下采用加压式血压测量方式获取基准血压值,包括如下步骤:

[0057] 动作传感器处理模块102获取用户的动作数据,根据所述动作数据判断用户处于静止状态时,则充气袖带101开始充气,无创血压检测装置进入加压式血压测量方式,测量血压并记录血压值,同时把该次测量的血压值作为基准血压。

[0058] 其中,所述加压式血压测量方式是采用震荡法测量血压,具体步骤如下:首先通过对充气袖带101充气加压阻断血管血流,然后逐步的放气,记录放气过程中的脉搏波,对放气过程中的脉搏波进行插值拟合分析处理,抓取最高幅度的波形对应的血压值记录为平均压,根据比例系数来计算收缩压和舒张压。

[0059] 本实施方式中,根据算法恢复震荡脉搏波,对其对非线性拟合得到包络线,进行数据处理得到脉搏波的变化趋势,计算得到平均压,进一步的得到收缩压和舒张压,并且通过光电传感器对脉搏波的波形非线性拟合得到血压变化趋势。

[0060] 作为一种可实施方式,在连续佩戴模式下无创血压检测装置采用光电血压测量方式实时测量血压,包括如下步骤:

[0061] 无创血压检测装置的动作传感器处理模块102获取用户的动作数据,经过数据处理,根据所述动作数据判断用户处于静止状态时,则无创血压检测装置的光电传感器开启,进入光电血压测量方式,测量血压并记录血压值。

[0062] 其中,所述光电式血压测量方式具体为:光电传感器根据接收反射回来的信号的变化来监测脉搏搏动的情况,并将对人体脉搏波信号的采集数据传输到微处理器,微处理器根据预设算法对脉搏波波形的变化分析得出血压的变化趋势。

[0063] 本实施方式中,所述的光电式血压测量方法是根据血液对红光的吸收,传感器接收反射回来的信号的变化来监测脉搏搏动的情况。通过光电传感器对人体脉搏波信号的采集传输到微处理器,微处理器根据算法对脉搏波波形的变化分析可以判断出血压的变化趋势。

[0064] 优选地,光电传感器包括绿光传感器和近红外传感器,判断充气袖带的未佩戴间隔时间是否超过预设时长,包括如下步骤:

[0065] 近红外传感器工作时根据反射回来的信号,经过数据处理,判断出离近红外传感器1cm内是否有遮挡物;若是,则根据动作传感器处理模块得到的动作数据判断出用户的佩戴姿态,若用户的佩戴姿态为预设的合理佩戴姿态,则满足条件一。其中,合理佩戴姿态可为预先设定的动作数据范围。

[0066] 每隔设定时间测试一次距离近红外传感器1cm内是否有遮挡物,若满足连续5次测量都有遮挡物,则满足条件二。

[0067] 当条件一和条件二都满足时,则判断出用户是佩戴充气袖带的,否则用户未佩戴

充气袖带,记录未佩戴充气袖带的时间。

[0068] 例如,预设时长可为12小时(这个时间可以适当修正),未佩戴超过12个小时会进入归零模式。设定时间优选为30S,该设定时间也可以适当修正。

[0069] 作为一种可实施方式,将压力反馈模块测得的充气袖带压力信号传送至微处理器,微处理器根据所述的充气袖带压力信号无极控制所述充气袖带的充放气速度。微处理器控制充放气速度实现无极控制,能精确的控制充放气的速度和充气的阻断压力值,整个测量时间也会在一定程度上减少。

[0070] 充气袖带可与表带结合为一整体,采用加压式血压测量方式测量的是人体腕部的血压。该无创血压检测装置是可穿戴设备,充气袖带和表带是结合在一起,加压式血压测量的是人体腕部的血压。通过加压式血压测量方法得到基准血压值,进而切换配合模式,光电式血压测量方法实时对血压趋势的跟踪,一旦血压值出现异常,会启动加压式血压测量方法对血压进行测量以确定血压值是否达到预警程度。

[0071] 以上实施例的无创血压检测方法及无创血压检测装置,通过采用两种不同的血压测量方法,实时准确的测量血压,该方法把传统加压式血压测量方法准确性的优势和光电检测无创无感实时测量的优势结合起来,通过光电无创无感检测血压的变化趋势来控制传统加压式血压测量,既可以保证血压测量的准确性又能最大限度的减少加压频繁带来的不适感,还能实时监测血压的变化情况。无创血压检测方法与光电式血压测量法比较,保证血压测量值的准确度,与加压式血压测量比较,实现实时连续测量血压,很大程度的提高了加压式血压测量的舒适度。无创血压检测装置,实现了加压式和光电式两种方法配合使用,取长补短,既确保血压值的准确性同时满足了实时监测的需求,还能最大程度上减少加压式血压测量带来的不适感。

[0072] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

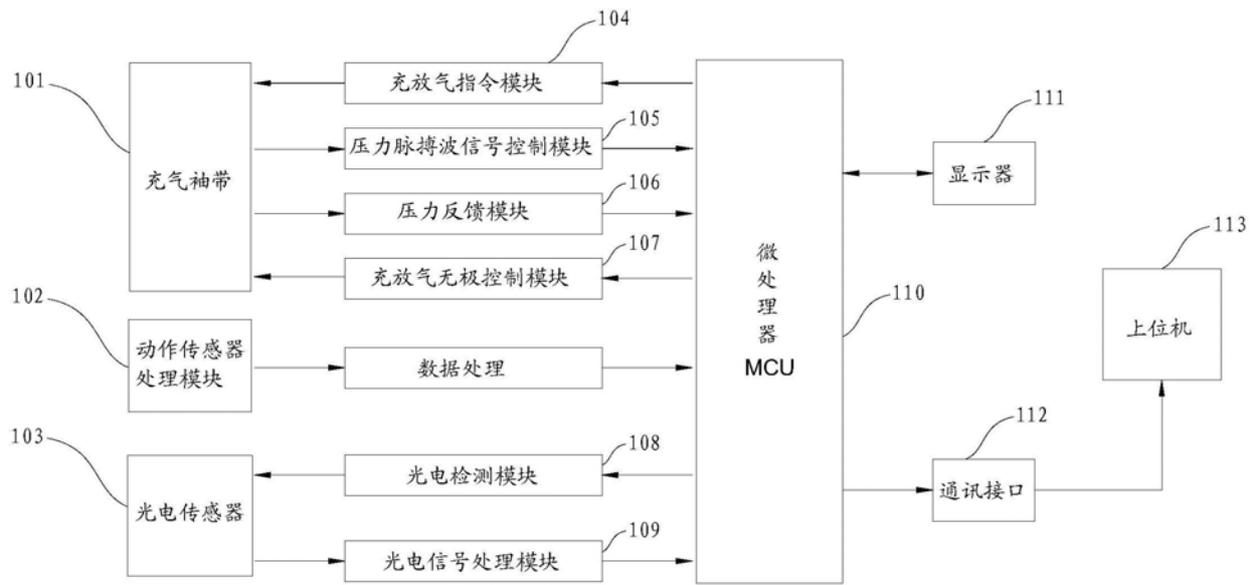


图1

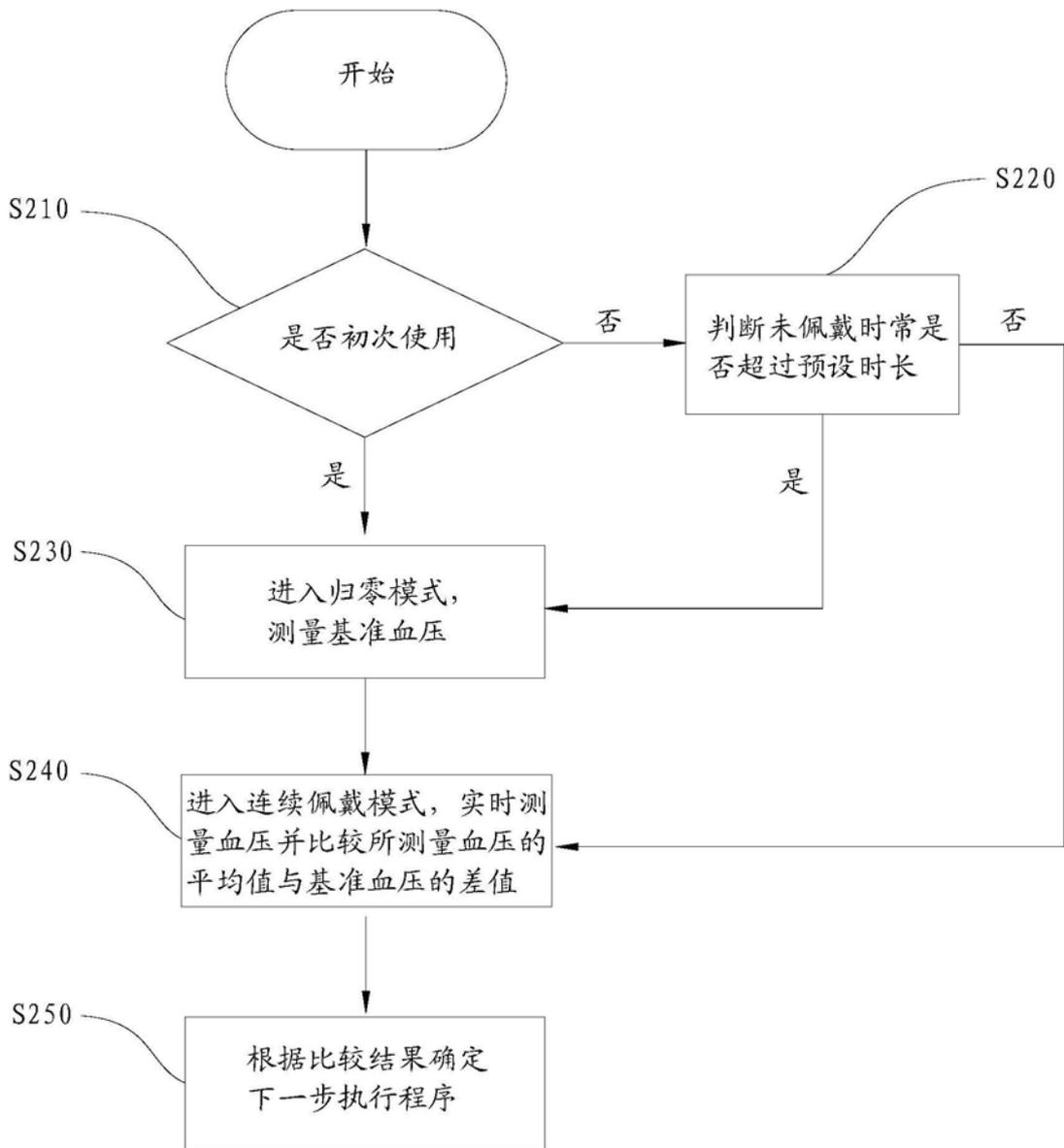


图2